

PCT/JP03/00558

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

0/500122

22.01.03

10 Rec'd PCT/PTO 25 JUN 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 1月23日

出願番号

Application Number:

特願2002-014715

[ST.10/C]:

[JP2002-014715]

出願人

Applicant(s):

信越半導体株式会社

REC'D 21 MAR 2003

WIPO

PCT

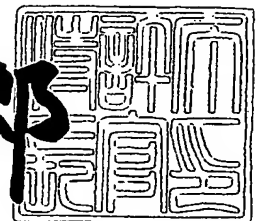
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 3月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3012524

【書類名】 特許願

【整理番号】 02-00012

【提出日】 平成14年 1月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/205

【発明者】

【住所又は居所】 福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平 1 5 0 信越半  
導体株式会社 半導体白河研究所内

【氏名】 大瀬 広樹

【特許出願人】

【識別番号】 000190149

【氏名又は名称】 信越半導体株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093045

【弁理士】

【氏名又は名称】 荒船 良男

【選任した代理人】

【識別番号】 100090033

【弁理士】

【氏名又は名称】 荒船 博司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043959

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱処理装置および熱処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱処理容器内に回転可能に備えられ、基板が載置されるサセプタと、  
前記熱処理容器内に設けられる支持手段に支持され、前記サセプタに近接して  
且つ非接触となるように、前記サセプタの周囲を囲む予熱リングと、  
前記サセプタに載置される基板を加熱する加熱装置と、  
が備えられている熱処理装置において、  
前記予熱リングは、内周中心が当該予熱リングの外周に対して偏心するように  
形成されていることを特徴とする熱処理装置。

【請求項 2】

前記支持手段は、前記予熱リングを載置するための座ぐりが形成された台座で  
あることを特徴とする請求項 1 に記載の熱処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の熱処理装置における前記支持手段に支持される前記予熱リン  
グを、前記サセプタの周りで移動させて、前記予熱リングの内周の中心と前記サ  
セプタの中心との距離が最小となるように前記予熱リングを位置決めし、その後  
、前記サセプタに基板を載置して、当該基板に熱処理を施すことを特徴とする熱  
処理方法。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の熱処理装置における台座に載置された前記予熱リングを、前  
記座ぐり内で移動させて、前記予熱リングの内周の中心と前記サセプタの中心と  
の距離が最小となるように前記予熱リングを位置決めし、その後、前記サセプタ  
に基板を載置して、当該基板に熱処理を施すことを特徴とする熱処理方法。

【請求項 5】

前記予熱リングを位置決めした後、前記サセプタに基板を載置して、当該基板  
に薄膜の気相成長を施すことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の熱処理方法

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、基板に対して熱処理を行う熱処理装置および熱処理方法に関する。

【0002】

## 【従来の技術】

従来、例えばシリコン単結晶ウェーハ（以下、ウェーハと記載する）等の半導体基板の主表面上に、シリコンエピタキシャル層や窒化珪素膜等の薄膜を形成する処理やエッチングを施す処理などは、熱処理装置を用いて行われている。

熱処理装置には、例えば石英等によって形成された透光性の熱処理容器が備えられており、その内部にはウェーハを載置し回転させるためのサセプタが設けられている。また熱処理容器の周囲には、ハロゲンランプ等で構成された加熱装置が設けられ、熱処理容器外部からサセプタに載置されたウェーハを加熱できるようになっている。さらに熱処理容器の側部には、熱処理容器内に反応ガス等を供給するためのガス供給口と、ガス排出口とが形成されるとともに、熱処理装置にはガス供給装置等が備えられ、ガス供給口から様々な反応ガス等を、所定の組成および流量で、熱処理容器内に供給することができるようになっている。

【0003】

また、熱処理容器内には、ウェーハWの面内温度分布をより均一にして好適に熱処理を施すために、サセプタの側方周囲を囲む予熱リングが設けられている（例えば、特開平7-78863号公報）。予熱リングは、例えば図5に示す予熱リング53のように、サセプタ52の外周を囲む所定の幅のリング状に形成され、熱処理容器内のサセプタ52側方に備えられる台座54に支持されて設けられる。尚、図5において、（a）は上面図、（b）は（a）のB-B'断面図であって、予熱リング53は台座54の座ぐり54aに載置されている。

【0004】

この予熱リング53は、熱処理の際に、加熱装置によってサセプタ52に載置されるウェーハWとともに加熱される。それによって、例えばコールドウォール式の熱処理装置では、熱処理中に熱処理容器の内側にポリシリコン等が堆積する

ことを防止するために、熱処理容器が冷却手段で冷却されるが、この予熱リング 5 3 がサセプタ 5 2 の周囲を囲むことで、冷却されている熱処理容器の影響でサセプタに配されるウェーハ W 周辺部の温度が低下することが防止される。また、熱処理容器内に供給されるガスがガス供給口からウェーハ W に達するまでの間に、予熱リング 5 3 上を通過することにより、ガスが適度に温められて、好適に熱処理が行われるようになっている。

## 【 0 0 0 5 】

ところで予熱リング 5 3 は、その目的上、サセプタ 5 2 にできるだけ近接するように備えられることが望ましい一方で、熱処理中に内側でサセプタ 5 2 が回転することから、サセプタ 5 2 とは非接触とされる必要がある。そこで、サセプタ 5 2 と予熱リング 5 3 との間には、僅かな隙間 A が設けられるようになっている。

また、予熱リング 5 3 が熱膨張によって台座 5 4 上で移動してサセプタ 5 2 と接触することを防止するため、座ぐり 5 4 a の内周 5 4 a a と予熱リング 5 3 との間には僅かな隙間 C が設けられるとともに、熱膨張による移動が所定の範囲内となるように隙間 C の幅が設定されている。

## 【 0 0 0 6 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、熱処理装置においては、図 5 のようにサセプタ 5 2 と予熱リング 5 3 とが同心円となるように設計されるものの、熱処理装置を構成する各部材の精度や、組み立て精度の誤差によって、図 6 に示すように、サセプタ 5 2 の中心 5 2 b と予熱リング 5 3 の中心 5 3 a とが僅かにずれることがある。特に径の大きいウェーハを処理する熱処理装置の場合、1~2mm 程度もずれることがあり、サセプタ 2 と予熱リング 5 3 とが接触してしまうことがある。

このような接触が起こると、熱処理中にサセプタ 5 2 と予熱リング 5 3 とが擦れて大量のパーティクルが発生し、ウェーハに付着して結晶欠陥を生じさせるなど、歩留まりを低下させてしまう。

## 【 0 0 0 7 】

このような接触を防止するために、予熱リング 5 3 をサセプタ 5 2 のずれに応

じて台座 5 4 の座ぐり 5 4 a 内で移動させようとしても、座ぐり 5 4 a の内周 5 4 a a と予熱リング 5 3 との隙間 C は上記のように制限されることから限界がある。また、予熱リング 5 3 の内径を大きくすると、予熱リング 5 3 とサセプタ 5 2 との距離が大きくなり、その機能を十分に発揮することができなくなるので不都合である。

従って、サセプタ 5 2 と予熱リング 5 3 との接触を避けるためには、サセプタの支持手段等を調整するなどの作業が必要となり、非常に煩雑で時間を要するものとなっている。特に熱処理容器の洗浄等のメンテナンス後、このサセプタ 5 2 と予熱リング 5 3 との調整に時間がかかるため、操業停止時間が長くなる原因にもなっている。

#### 【 0 0 0 8 】

本発明の課題は、サセプタと予熱リングとの接触を容易に防止することができ、パーティクルの発生を低減して好適に熱処理を実施できる熱処理装置、および熱処理方法を提供することである。

#### 【 0 0 0 9 】

##### 【課題を解決するための手段】

以上の課題を解決するための本発明による第 1 の手段は、熱処理容器（1）内に回転可能に備えられ、基板が載置されるサセプタ（2）と、前記熱処理容器内に設けられる支持手段（例えば台座 4）に支持され、前記サセプタに近接して且つ非接触となるように、前記サセプタの周囲を囲む予熱リング（3）と、前記サセプタに載置される基板（ウェーハ W）を加熱する加熱装置（8）と、が備えられている熱処理装置（100）において、前記予熱リングは、内周中心（31 a）が当該予熱リングの外周（32）に対して偏心するように形成されていることを特徴とする。

#### 【 0 0 1 0 】

第 1 の手段によれば、予熱リングの内周中心が、予熱リングの外周に対して偏心するように形成されているので、サセプタが、予熱リングの支持手段に対してずれている場合でも、サセプタの中心と予熱リングの内周中心との距離が最も小さくなるように予熱リングを位置決めして支持手段に支持させることにより、サ

セプタ周囲と予熱リングとの間に適切な隙間を形成することができ、サセプタと予熱リングとの接触を防止することができる。

従って、熱処理中にサセプタと予熱リングとの接触によってパーティクルが発生することを防止できるので、パーティクルの基板への付着を低減でき、歩留まりの低下を抑えることができる。また、予熱リングをサセプタと非接触に備えるための調整が容易であり、熱処理装置のメンテナンス後の調整等で要していた操業停止時間を短縮することができるので好ましい。

#### 【0011】

本発明の第2の手段は、第1の手段の熱処理装置において、前記支持手段は、前記予熱リングを載置するための座ぐり（4a）が形成された台座（4）であることを特徴とする。

#### 【0012】

第2の手段によれば、第1の手段の効果を奏することは無論のこと、予熱リングを座ぐりが形成された台座に支持させることにより、予熱リングは台座の座ぐりによって外周の位置決めを容易に行うことができ、且つサセプタの中心がずれていても、サセプタの中心と予熱リングの内周の中心との距離が最小となるように予熱リングを周方向に回転移動したり台座内で位置移動することによって、予熱リングとサセプタとが非接触となるように容易に調整することができる。

#### 【0013】

第3の手段は、第1の手段の熱処理装置における前記支持手段に支持される前記予熱リングを、前記サセプタの周りで移動させて、前記予熱リングの内周の中心と前記サセプタの中心との距離が最小となるように前記予熱リングを位置決めし、その後、前記サセプタに基板を載置して、当該基板に熱処理を施すことを特徴とする熱処理方法である。

#### 【0014】

第3の手段によれば、支持手段に支持された前記予熱リングをサセプタの周りで移動させて予熱リングを位置決めした後、基板に熱処理を施すことにより、予熱リングとサセプタとを非接触にしてパーティクルの発生を抑え、基板に好適に熱処理を施すことができる。

## 【0015】

この第3の手段における予熱リングの支持手段は、第2の手段の熱処理装置の支持手段のように、座ぐりの形成された台座でもよい。この場合、台座に載置された予熱リングを、座ぐり内で周方向に回転移動したり、位置移動することにより、予熱リングの内周の中心とサセプタの中心との距離が最小となるように予熱リングを位置決めすることができ、その後、サセプタに基板を載置して熱処理を施せば、予熱リングとサセプタとを非接触にしてパーティクルの発生を抑え、基板に好適に熱処理を施すことができる。

## 【0016】

## 【発明の実施の形態】

以下、図を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図1は、本発明の一例としての枚葉式の熱処理装置100を示す概略構成図、図2は熱処理装置100に備えられるサセプタ2と、予熱リング3と、台座4とを示す上面図である。熱処理装置100は、例えばシリコン単結晶ウェーハ（ウェーハW）などの基板の主表面に、気相エピタキシャル成長や、窒化珪素膜の形成などの、加熱を伴う処理を1枚ずつ行う装置である。

## 【0017】

熱処理装置100には、ウェーハWに熱処理を施すための熱処理容器1が備えられている。熱処理容器1の頂壁1aおよび底壁1bは、透光性の石英によって形成されている。熱処理容器1の一方の側には、熱処理容器1内に反応ガスを供給するためのガス供給口5が形成され、また他方の側には、熱処理容器1からガスを排出させるガス排出口6が形成されている。

## 【0018】

熱処理容器1の内部には、グラファイトに炭化ケイ素（SiC）コーティングが施されて形成されたサセプタ2が備えられている。サセプタ2の主表面には、ウェーハWを略水平方向に載置するための略円形の座ぐり2aが形成されている。このサセプタ2の外周の中心（座ぐり2aの中心と同一である）を2bで示す。

サセプタ2は、下方からサポート手段7によって支持されている。サポート手段7は、サセプタ2の下方において上下方向に延在する回転軸7aと、回転軸7



aの上端部から放射状に分岐して、その先端部がサセプタ2下面を支えるスポーク7bと、により主に構成されている。回転軸7aには、図示しない回転駆動手段が連結されており、サセプタ2はこのサポート手段7に支持されることによって、熱処理容器1内で2bを中心に回転可能となるように備えられている。

## 【0019】

熱処理容器1の上方および下方には、ハロゲンランプ等で構成される加熱装置8が設けられ、サセプタ2に載置されるウェーハWを加熱できるようになっている。また熱処理装置100には、様々な反応ガス等を所定の組成および流量で熱処理容器1内に供給するためのガス供給装置（図示略）等が備えられており、ガス供給管9等を介して熱処理容器1にガスが供給されるようになっている。

## 【0020】

台座4（支持手段）は、熱処理容器1内のサセプタ2側方において、サセプタ2の周囲を囲むように設けられており、上部には、予熱リング3を載置するための座ぐり4aが形成されている。

## 【0021】

予熱リング3は、グラファイトに炭化ケイ素（SiC）がコーティングされたリング状の部材であって、熱処理容器1内において台座4の座ぐり4a上に載置（支持）され、サセプタ2の側方周囲を囲むように設けられている。予熱リング3の内周を31、外周を32とする。

## 【0022】

この予熱リング3は熱処理中に熱膨張するため、予熱リング3が載置された状態において、台座4の座ぐり内周4aaと、予熱リング3の外周32との間には所定の隙間Cができるように、予熱リング3の外径の大きさ（および台座4の座ぐり4aの大きさ）が設定される。ここで、予熱リング3はサセプタ2の中心に合わせて座ぐり4a内に設置されるため、予熱リング3の周囲において隙間Cの幅に偏りが生じる場合がある。隙間Cの幅が小さく設定されていると、上記のように予熱リング3の周囲で隙間Cの幅に偏りが生じた場合、熱膨張した予熱リング3が隙間Cの幅の狭い部分で座ぐり内周4aaと接触して、予熱リング3がずれて結局サセプタ2と接触してしまう。一方で、座ぐり内周4aaと、予熱リン

グ 3 との隙間 C の幅が大きすぎると、予熱リング 3 を台座 4 上で位置決めし難くなる。そこで、予熱リング 3 が熱処理中に 1.5~2.5mm 程度熱膨張することを考慮して、この予熱リング 3 と座ぐり内周 4 a a との隙間 C の大きさとしては、約 2.0mm とすると好ましく、予熱リング 3 の外径はこの隙間 C の範囲を鑑みて設定する。

## 【 0 0 2 3 】

また予熱リング 3 は、台座 4 に支持された状態で、サセプタ 2 の周囲との間に所定の隙間を設けて非接触となるようにするとともに、サセプタ 2 に近接して備えられるようにする。サセプタ 2 と予熱リング 3 との隙間 A が大きすぎると、サセプタ 2 との距離が大きくなり、ウェーハ W 周囲の温度低下を防止するなどの予熱リング 3 の機能を十分発揮することができないからである。従って、隙間 A の幅としては約 1.0~2.5mm 程度となるようにすることが好ましく、予熱リング 3 の内径はこの隙間 A を鑑みて設定する。

## 【 0 0 2 4 】

ところで、熱処理装置 1 0 0 においては、サセプタ 2 の中心 2 b と、台座 4 の座ぐり 4 a の内周中心 4 b とが一致して、サセプタ 2 の外周と、台座 4 の座ぐり内周 4 a a とが同心円となるように設計される。しかし、熱処理装置 1 0 0 を構成する各部材の精度や、組み立て精度の誤差等によって、図 2 に示すように、サセプタ 2 の中心 2 b と、台座 4 の座ぐり 4 a の内周中心 4 b とに僅かなずれが生じることがある。

そこで予熱リング 3 を、図 3 に示すように、内周中心 3 1 a と外周中心 3 2 a とがずれるように、即ち、外周 3 2 に対して内周中心 3 1 a が偏心した形状となるように形成する。

## 【 0 0 2 5 】

予熱リング 3 の内周中心 3 1 a を外周 3 2 に対して偏心させる程度については、個々の熱処理装置によってサセプタ 2 と台座 4 とのずれの程度が異なるため、適宜設定する。

一例として、直径 300mm のウェーハ W を処理する枚葉式の熱処理装置のうち、サセプタ 2 の外周の直径が約 373mm、台座 4 の座ぐり内周 4 a a の直径が約 447mm

、予熱リングの内径が約377mm、外径が約443mmである熱処理装置の場合、サセプタ2の中心2bが、台座4の座ぐり4aの内周中心4bに対して、1～2mmずれることが多い。従って、このタイプの熱処理装置においては、内周中心と外周中心とが1～2mmずれるように形成した予熱リングを用いればよい。

また、他の大きさのウェーハWを処理する熱処理装置においても、サセプタが台座に対してずれる大きさの程度を適宜鑑みて、予熱リングを形成すればよい。

#### 【0026】

予熱リング3を台座4上に取り付ける際には、予熱リング3を台座4に載置した後、予熱リング3の全周囲に亘って座ぐり内周4aaとの間に上記のような隙間Cができるように、予熱リング3の外周部分を台座4に対して位置決めする。予熱リング3の一部が座ぐり内周4aaに接触して備えられた場合、熱処理中に予熱リング3が熱膨張してサセプタ2の方向にずれることがあるためである。

また、予熱リング3の内周中心31aと、サセプタ2の中心2bとの距離が最小となるように、予熱リング3の周方向の向きを位置決めする。このように周方向の位置決めをすることで、サセプタ2の外周と、予熱リング3の内周31とを、より同心円に近い状態にすることができるため、サセプタ2と予熱リング3との隙間Aをサセプタ2の全周囲に亘ってより均一に形成することができ、予熱リング3とサセプタ2とをより好適に非接触にすることができるからである。尚、予熱リング3の内周中心31aと、サセプタ2の中心2bとが一致すれば、最も好ましい。

#### 【0027】

この熱処理装置100による熱処理方法を説明する。

まず、熱処理容器1内において、予熱リング3を台座4に載置して、上記のように、台座4の座ぐり内周4aaと、サセプタ2とに対して、予熱リング3を位置決めする。

#### 【0028】

そして、熱処理容器1内のサセプタ2上にウェーハWを載置して、熱処理を施す。熱処理は、ウェーハWを載置したサセプタ2を周方向に回転させるとともに、加熱装置8によって、ウェーハWと予熱リング3とを所定の温度に加熱する。

そして、ウェーハW表面上にガスが流れるように、ガス供給口5側からガス排出口6方向に反応ガスを所定の流量および組成で流通させる。

例えば、シリコンエピタキシャル層形成の場合にはシリコン原料ガス（例えばジクロロシラン、トリクロロシラン等）やドーパントガス等を、また窒化珪素膜形成の場合にはモノシランとアンモニア等を、またエッチングでは三フッ化窒素（ $\text{NF}_3$ ）や三フッ化塩素（ $\text{ClF}_3$ ）等のエッチングガスを、水素ガスなどのキャリアガスとともに加熱したウェーハW上に供給する。この反応ガスとキャリアガスとの混合ガスによって、ウェーハW主表面にシリコンエピタキシャル層や窒化珪素膜等の薄膜形成、エッチングが行われる。尚、加熱温度、流通させるガスの組成および流量、流通時間等は、所望とする薄膜の特性や厚さ、あるいはエッチングであればエッチング厚さ等、処理毎に適宜設定する。

#### 【0029】

このように予熱リング3を位置決めして、サセプタ2および台座4の座ぐり4aに対して、所定の隙間Aおよび隙間Cを設けて、ウェーハWに熱処理を行うことにより、熱処理中に予熱リング3が熱膨張したり、サセプタ2が回転しても、予熱リング3とサセプタ2とが接触することがなく、また予熱リング3がサセプタ2周囲を近接して囲み、好適に熱処理を実施することができる。

#### 【0030】

以上の熱処理装置100によれば、予熱リング3は内周中心31aが外周32に対して偏心した形状となるように形成されているので、サセプタ2の中心が台座4の座ぐり内周4a aに対してずれている場合でも、予熱リング3を台座4に載置して、サセプタ2の中心と予熱リング3の内周31の中心との距離が最小になるように、予熱リング3を位置決めすることにより、サセプタ2の全周囲に亘って予熱リング3との間に所定の隙間Aを形成することができる。従って、サセプタ2と予熱リング3とが近接且つ非接触となるように容易に調整することができる。またそれによって、熱処理装置のメンテナンス後の調整等に要する時間も短縮できるので、生産性を向上させることも可能となり好ましい。

さらに、サセプタ2と予熱リング3とが近接且つ非接触にして熱処理を行うことができるので、熱処理サセプタ2と予熱リング3との接触によるパーティクル

の発生を低減することができ、ウェーハWに付着するパーティクルを減少させることができる。その結果歩留まり低下を抑えることが可能となり好適である。

#### 【0031】

なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。

例えば、予熱リングを支持する支持手段は、台座のほか、アームなどで予熱リング下面の複数箇所を下方から支持するものでもよい。このような熱処理装置においても、サセプタが予熱リングの支持手段に対してずれている場合に、予熱リングを支持手段上で移動させれば、サセプタ全周囲に亘って予熱リングを非接触且つ近接するように備えることができる。

また、一度に複数枚のウェーハWを処理するサセプタを備えた熱処理装置に本発明を適用してもよい。

さらに熱処理装置において、外周中心に対して内周中心を偏心させる程度を変えた予熱リングを複数用意して、サセプタ中心が予熱リングの支持手段に対してずれている程度を鑑みながら、予熱リングを適宜選択して使用するようにしてもよい。

#### 【0032】

##### 〔実施例〕

本実施例においては、図1における熱処理装置100を用いて、直径300mmのウェーハに気相エピタキシャル成長を施した。

使用した熱処理装置100は、サセプタ外周の直径が約373mm、台座の座ぐり内周の直径が約447mmであって、台座の内周中心に対して、サセプタの中心が約1mmずれていた。また予熱リングは、内径が約377mm、外径が約443mmで、内周中心と外周中心とが1mmずれるように、内周中心を外周に対して偏心させて形成した。

#### 【0033】

上記実施の形態に従って、予熱リングを台座の座ぐりに載置した後、予熱リングを台座の座ぐり内周と、サセプタとに対して位置決めした。この状態において、予熱リングと、サセプタとは、サセプタ全周囲に亘って約1.5～2.5mmの範囲の隙間が形成されていた。

その後、サセプタにウェーハを載置して、シリコン単結晶薄膜の気相成長を施した。気相成長は、加熱装置によりウェーハを約1110℃～1190℃に加熱し、所定の時間熱処理容器内にシリコン原料ガス等を供給することにより、ウェーハ主表面上に約3 $\mu$ mのシリコンエピタキシャル層を形成させた。

#### 【0034】

このシリコンエピタキシャル層が形成されたウェーハについて、レーザー光を用いるパーティクルカウンターにより、ウェーハ主表面に付着したパーティクルの検出を行った。

その結果、ウェーハの主表面上で検出されたパーティクル数は、0.12～10.0 $\mu$ mのパーティクルが6個、10 $\mu$ mより大きいパーティクルは検出されなかった。このウェーハ上で検出されたパーティクルを図4（a）に示す。

#### 【0035】

##### 〔比較例〕

本比較例では、内周中心が外周中心と一致している予熱リングを備えた従来の熱処理装置を用いて、予熱リングとサセプタとが接触した状態で、上記実施例と同一条件でシリコン単結晶薄膜の気相成長を施した。

このシリコンエピタキシャル層が形成されたウェーハについて、上記実施例と同様にウェーハ主表面のパーティクルの検出を行ったところ、パーティクル数は0.12～10.0 $\mu$ mのパーティクルが183個、10 $\mu$ mより大きいパーティクルは33個であった。このウェーハ上で検出されたパーティクルを図4（b）に示す。

尚、図4（b）において、ウェーハ周囲の矢印で示す箇所は、サセプタと予熱リングとが接触した位置に対応する。

#### 【0036】

実施例と比較例との比較より、サセプタと、予熱リングとが接触すると、非接触の状態に比べてパーティクル数が極端に増加している。また、サセプタと予熱リングとの接触箇所に近い箇所で多くのパーティクルが検出されていることから、サセプタと予熱リングとの接触がパーティクル発生に大きく関与していると考えられる。

従って、外周に対して内周中心が偏心した予熱リングを形成し、サセプタと非

接触かつ近接するように位置決めして熱処理を施すことにより、パーティクルの発生を大幅に低減することができるので、ウェーハに対するパーティクルの付着を防止して、歩留まりの低下を抑えることができるので好適である。

#### 【0037】

##### 【発明の効果】

本発明の第1の手段によれば、サセプタの中心が、予熱リングの支持手段に対してずれている場合でも、サセプタの中心と予熱リングの内周中心との距離が最も小さくなるように予熱リングを移動して支持手段に支持させることで、サセプタと予熱リングとの間に適切な隙間を形成することができ、サセプタと予熱リングとが接触することを防止できる。

また第2の手段によれば、予熱リングを台座の座ぐり内で外周を位置決めできるとともに、サセプタが台座に対してずれている場合でも、予熱リングを台座内で移動することによって、予熱リングとサセプタとが非接触となるように容易に調整できる。

第3の手段によれば、予熱リングとサセプタとを非接触にしてパーティクルの発生を抑えた状態で、基板に好適に熱処理を施すことができる。

従って、サセプタと予熱リングとの接触を容易に防止することができ、パーティクルが発生して基板に付着することを防止できるので、熱処理における歩留まり低下を抑えることが可能となる。また、予熱リングとサセプタとの調整が容易となって熱処理装置のメンテナンス等における操業停止時間を短縮することができ好適である。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明を適用した熱処理装置を一部断面で示す概略構成図である。

##### 【図2】

サセプタ中心と、台座の座ぐりの中心とがずれている熱処理装置において、予熱リングをサセプタ周囲に備えた様子を示す上面図である。

##### 【図3】

本発明の熱処理装置に備えられる予熱リングの上面図である。

## 【図4】

(a) サセプタと予熱リングとが非接触の熱処理装置、(b) サセプタと予熱リングとが接触した状態の熱処理装置、のそれぞれを用いてウェーハに薄膜の気相成長を施した場合の、ウェーハ主表面で検出されたパーティクルを示す上面図である。

## 【図5】

従来の熱処理装置において、サセプタ中心と、予熱リングおよび台座の座ぐり中心とが一致している様子を示す上面図である。

## 【図6】

従来の熱処理装置において、サセプタ中心と、予熱リングの台座の座ぐり中心とがずれ、サセプタと予熱リングとが接触している様子を示す上面図である。

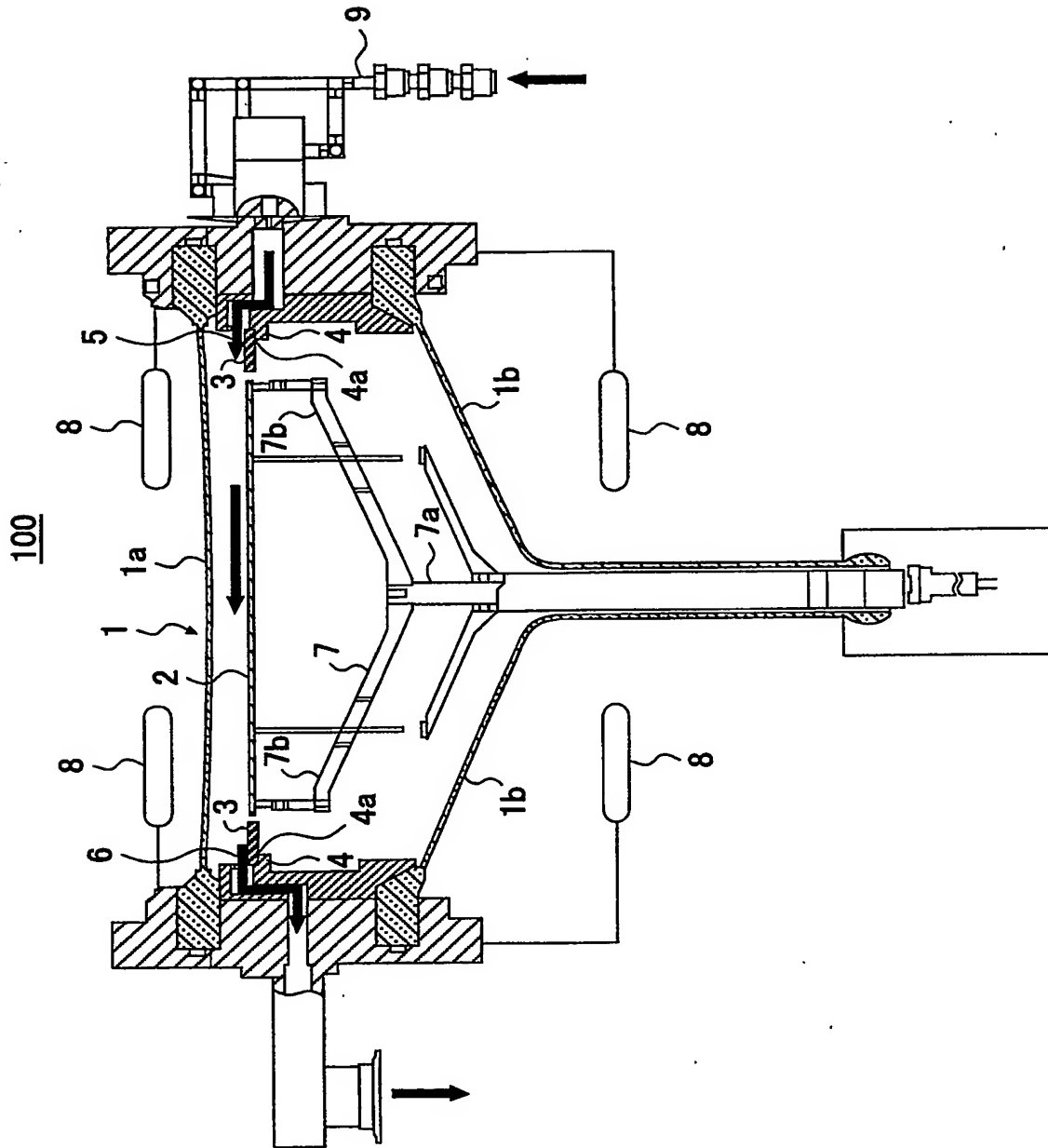
## 【符号の説明】

- 1 熱処理容器
- 2 サセプタ
- 2 a 座ぐり
- 2 b サセプタ中心
- 3 予熱リング
- 3 1 予熱リングの内周
- 3 1 a 内周中心
- 3 2 予熱リングの外周
- 3 2 a 外周中心
- 4 台座（支持手段）
- 4 a 座ぐり
- 4 a a 座ぐりの内周
- 4 b 座ぐりの内周中心
- 8 加熱装置
- 100 熱処理装置
- W ウェーハ（基板）
- A 隙間

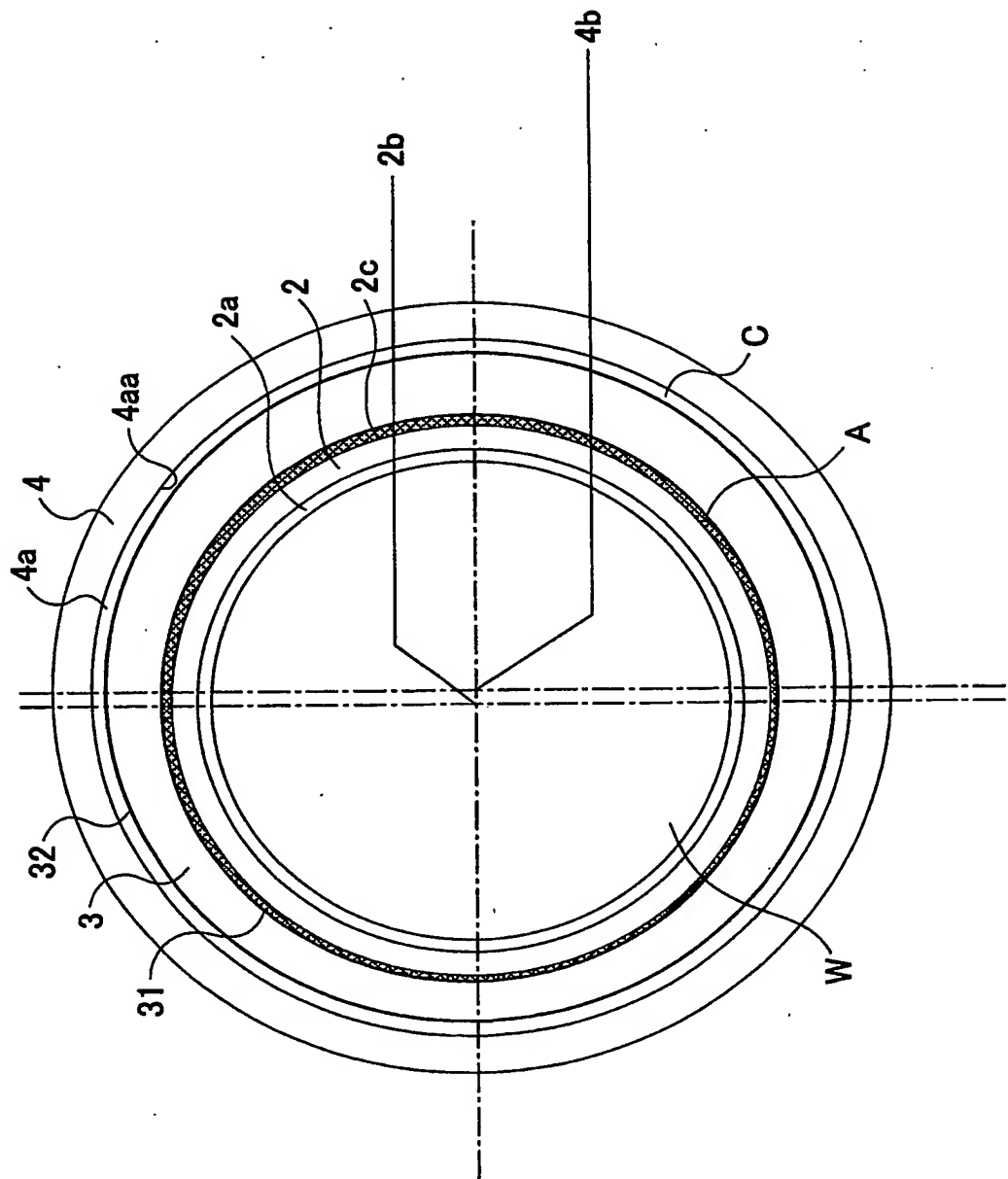


【書類名】 図面

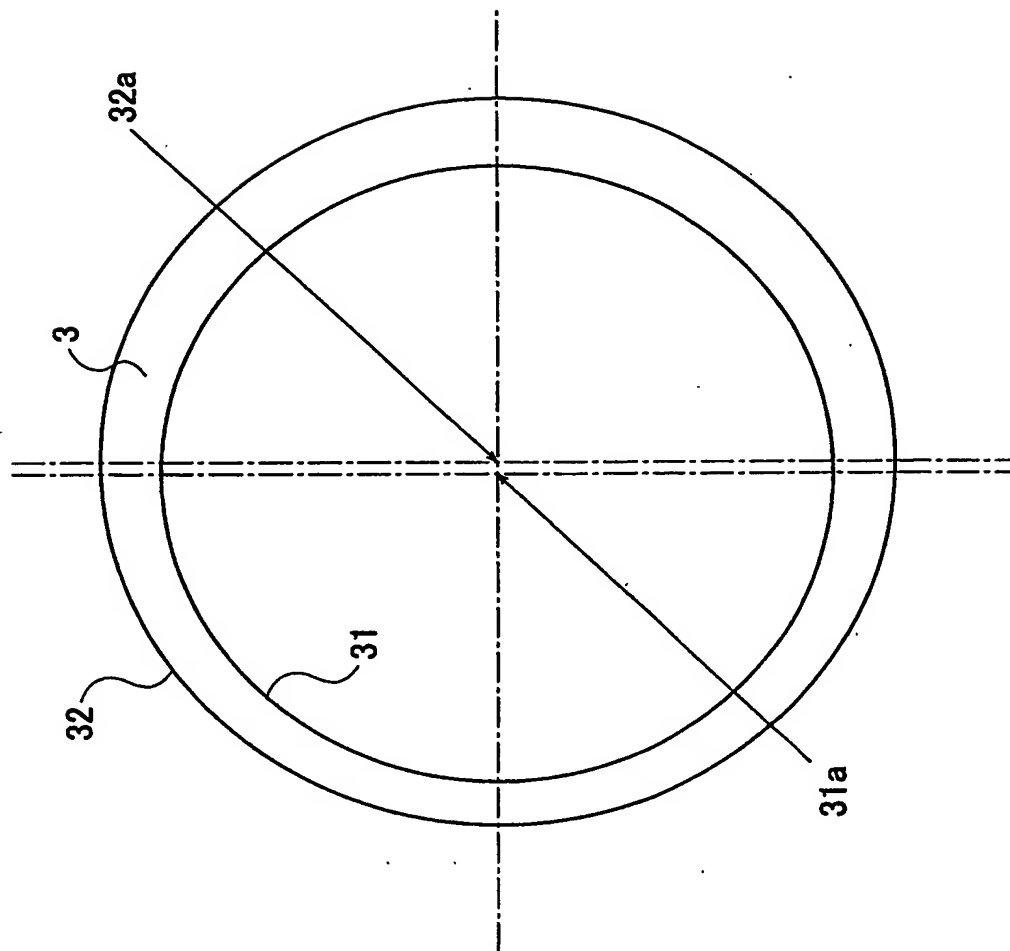
【図1】



【図 2】

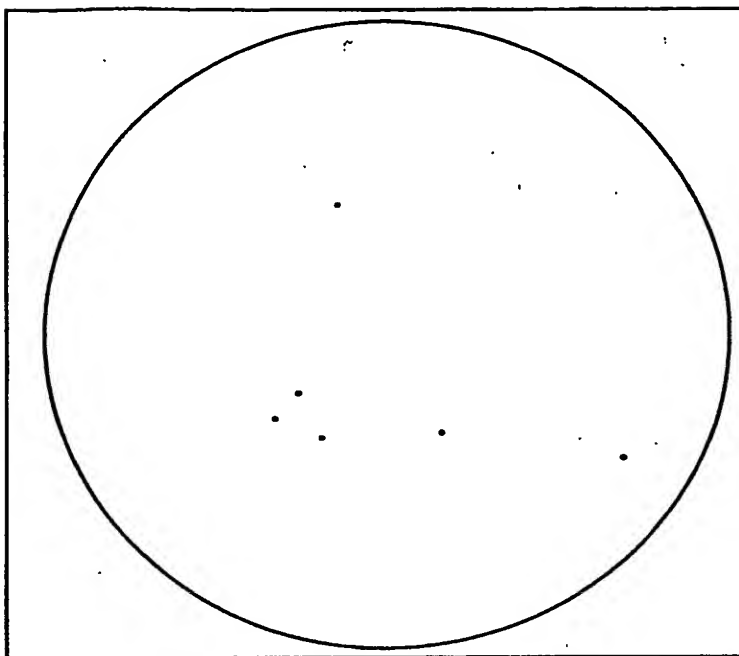


【図 3】

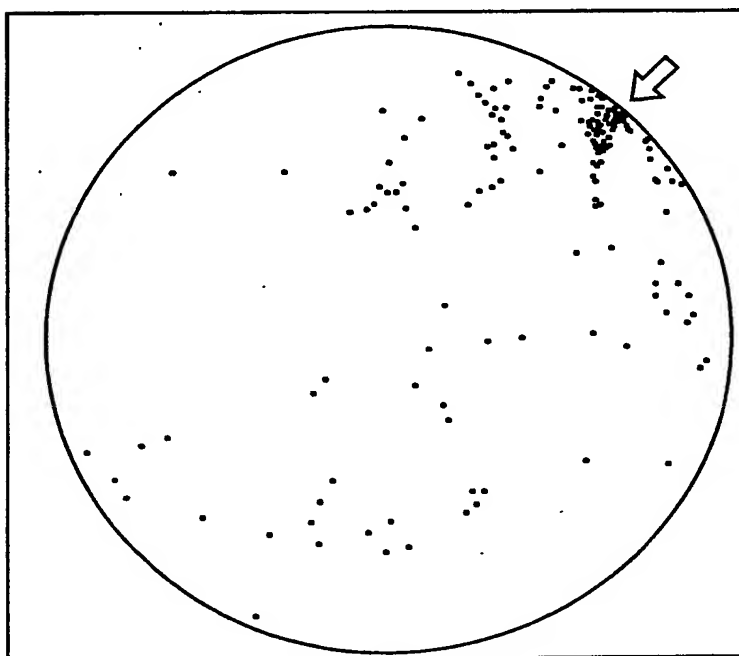


【図4】

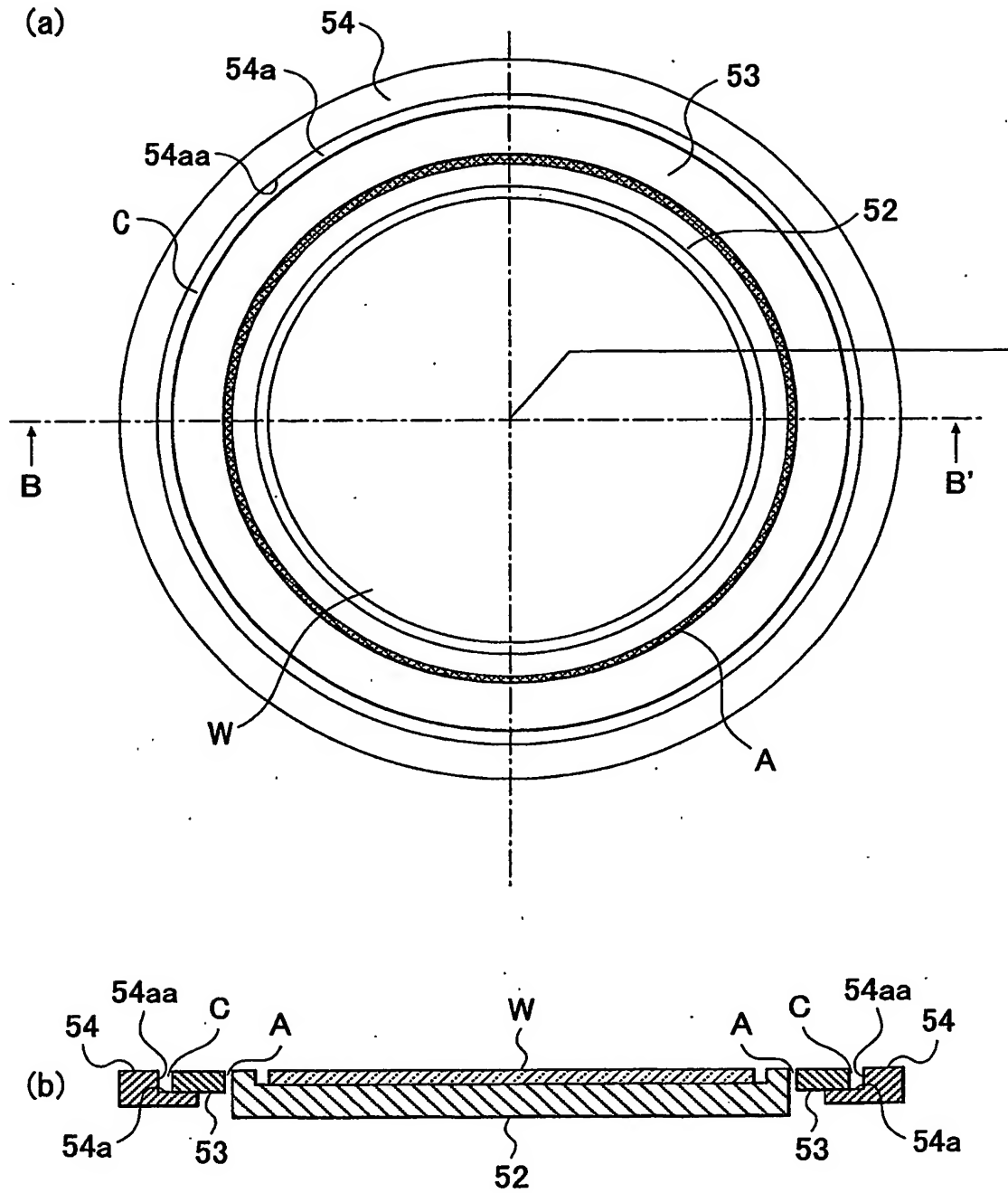
(a)



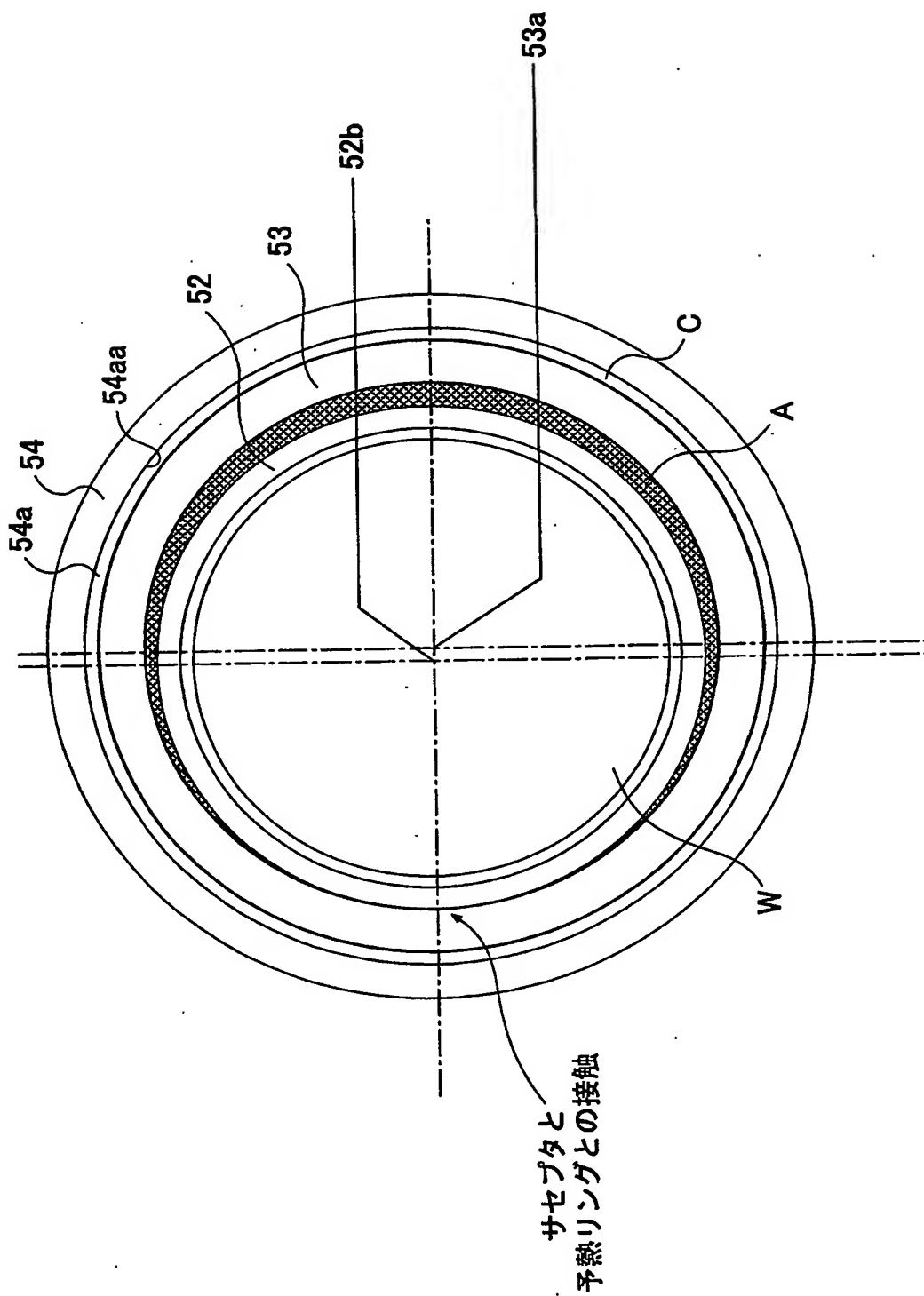
(b)



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 サセプタと予熱リングとの接触を容易に防止でき、パーティクルの発生を低減して熱処理を行うことができる熱処理装置および熱処理方法を提供する。

【解決手段】 熱処理容器 1 内に回転可能に備えられる、ウェーハ W を載置するためのサセプタ 2 と、熱処理容器 1 内に設けられる台座 4 に支持され、サセプタ 2 の周囲を近接且つ非接触に囲む予熱リング 3 と、サセプタ 2 に載置されるウェーハ W を加熱する加熱装置 8 とが備えられる熱処理装置 100 において、予熱リング 3 を、内周中心 31a が外周 32 に対して偏心するように形成する。予熱リング 3 をサセプタ 2 の周りで移動させて、予熱リング 3 の内周中心 31a とサセプタ 2 の中心 2b との距離が最小となるように予熱リングを位置決めした後、ウェーハ W に対して熱処理を実施する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000190149]

1. 変更年月日	1990年 8月 7日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内1丁目4番2号
氏 名	信越半導体株式会社